

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS WEB
UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA
PADA KONSEP EKOLOGI KELAS X MIA
DI SMA NEGERI 3 SUMEDANG**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I)
pada Jurusan Pendidikan IPA Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati Cirebon



Oleh:

TORIKUL FAUZI

NIM : 1410160154

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) SYEKH NURJATI
CIREBON
2015**

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS WEB
UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA
PADA KONSEP EKOLOGI KELAS X MIA
DI SMA NEGERI 3 SUMEDANG**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I)
pada Jurusan Pendidikan IPA Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati Cirebon

**TORIKUL FAUZI
NIM. 1410160154**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) SYEKH NURJATI
CIREBON
2015**

ABSTRAK

TORIKUL FAUZI : Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Web untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa pada Konsep Ekologi Kelas X MIA di SMA Negeri 3 Sumedang

Literasi sains sangat dibutuhkan dalam banyak aspek kehidupan di era moder saat ini. Proses pendidikan di sekolah perlu menerapkan pembelajaran berbasis literasi sains. Salah satunya, dengan menggunakan bahan ajar yang berorientasi literasi sains serta teknologi informasi dan komunikasi. Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar berbasis web pada konsep ekologi mata pelajaran biologi yang diharapkan dapat meningkatkan literasi sains siswa.

Model pengembangan yang digunakan yaitu model yang dikembangkan oleh Sukmadinata dkk yang diharapkan dapat menghasilkan bahan ajar yang berorientasi literasi sains. PISA (2009) menjelaskan bahwa literasi sains merupakan kemampuan seseorang untuk menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan alam yang terjadi melalui aktivitas manusia.

Penelitian ini dilaksanakan melalui langkah-langkah yaitu: 1) membuat rancangan website, 2) memvalidasi bahan ajar kepada seorang ahli, 3) menguji coba pada kelas terbatas, 4) menganalisis data hasil uji coba, 5) memperbaiki bahan ajar, 5) menguji coba kembali dengan menggunakan kelas kontrol, dan 6) menganalisis hasil uji coba dan memperbaiki bahan ajar sehingga dihasilkan draf produk yang telah disempurnakan. Penelitian ini menggunakan instrument angket validasi ahli dan pengguna, soal tes pilihan ganda, dan lembar observasi aktifitas siswa.

Hasil validitas materi rata-rata sebesar 85.09 % dengan kriteria layak dan hasil validasi media rata-rata sebesar 82.5 % dengan kriteria layak. Nilai signifikansi peningkatan literasi sains siswa pada uji coba pertama dari uji t yaitu $0,000 < 0,05$. Rata-rata siswa menyatakan sebesar 70,66% bahan ajar cukup layak dan baik digunakan. Hasil implementasi menghasilkan temuan bahwa siswa lebih menyukai menggunakan perangkat smartphone untuk mengakses bahan ajar berbasis web tersebut. Hasil nilai rata-rata indeks N-gain tes pada uji kedua juga meningkat yang tadinya 0.18 menjadi 0,40, hal tersebut menunjukkan bahwa draf bahan ajar (rancangan yang telah diperbaiki) lebih efektif digunakan dari pada rancangan bahan ajar sebelum diperbaiki. Selain itu juga, guru mata pelajaran biologi di sekolah setempat menyatakan sebesar 79.96% bahan ajar layak dan baik digunakan.




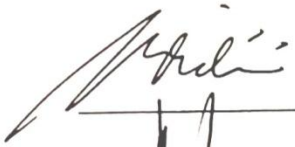
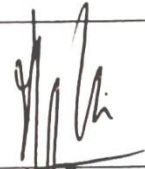

Pengembangan yang dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu studi pendahuluan, uji coba terbatas, dan uji produk dan sosialisasi produk. Secara keseluruhan kesimpulan penelitian ini yaitu terdapat perbedaan signifikan antara peningkatan literasi sains siswa kelas X MIA SMA 3 Sumedang yang menggunakan bahan ajar berbasis web dengan yang menggunakan bahan ajar konvensional dengan nilai signifikansi Sig. 0,001 < 0,05.

Kata Kunci: Pengembangan, bahan ajar web, literasi sains.

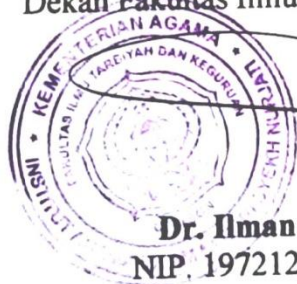
PENGESAHAN

Skripsi berjudul **Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Web untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa pada Konsep Ekologi Kelas X MIA di SMA Negeri 3 Sumedang** oleh **Torikul Fauzi, NIM. 1410160154** telah dimunaqasahkan pada Rabu tanggal 12 Agustus 2015 dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan **Lulus**.

Skripsi ini telah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd.I.) pada Jurusan Tadris IPA-Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Syekh Nurjati Cirebon.

	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua Jurusan Dr. Kartimi, M.Pd NIP. 19680514 199301 2 001	<u>27/08/2015</u>	
Sekretaris Jurusan Asep Mulyani, M.Pd NIP. 19790918 201101 1 004	<u>27/08/2015</u>	
Penguji I Ina Rosdiana Lesmanawati, M.Si NIP. 19740326 200604 2 001	<u>19/08/2015</u>	
Penguji II Novianti Muspiroh, MP NIP. 19721114 200003 2 001	<u>27/08/2015</u>	
Pembimbing I Dr. Kartimi, M.Pd NIP. 19680514 199301 2 001	<u>27/08/2015</u>	
Pembimbing II Asep Mulyani, M.Pd NIP. 19790918 201101 1 004	<u>19/08/2015</u>	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



Dr. Ilman Nafi'a, M. Ag
NIP. 19721220 199803 1 004

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	9
G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	10
H. Definisi Operasional	10
I. Kerangka Berpikir.....	11
J. Hipotesis Penelitian	12
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Penelitian dan Pengembangan	13
B. Bahan Ajar	15
1. Pengertian dan Jenis Bahan Ajar	15
2. Jenis dan Macam Bahan Ajar	17
3. Kriteria Bahan Ajar	19
4. Fungsi dan Peranan Bahan Ajar	19
5. Standar Bahan Ajar	20
C. Literasi Sains.....	21
1. Pengertian Literasi Sains	21
2. Domain Literasi Sains	23
3. Bahan Ajar Berorientasi Literasi Sains	27

D. Karakteristik Bahan Ajar Berbasis Web	30
E. Konsep Ekologi dalam Mata Pelajaran Biologi.....	31
1. Pengertian Ekologi	31
2. Ekosistem dalam Kehidupan	32
3. Interaksi dalam Ekosistem.....	32
4. Aliran Energi dalam Ekosistem.....	32
5. Daur Biogeokimia	33
F. Penelitian Terdahulu yang Relevan	34

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian dan Pengembangan	34
B. Tempat dan Waktu Penelitian dan Pengembangan.....	37
C. Subyek Penelitian.....	37
D. Variabel Penelitian.....	38
E. Instrumen Penelitian	39
1. Soal Tes Pilihan Ganda Berbasis Literasi Sains.....	40
2. Lembar Observasi.....	40
3. Angket Validasi dan Respon	41
F. Prosedur Penelitian	41
1. Studi Pendahuluan	41
2. Uji Coba Terbatas Draf Bahan Ajar	44
3. Uji Coba Produk dan Penggunaan Bahan Ajar	45
G. Teknik Pengumpulan Data Penelitian.....	47
H. Teknik Analisis Data Penelitian.....	48
1. Analisis Soal Tes Pilihan Ganda Uji Coba Instrumen.....	48
2. Analisis Data Hasil Penelitian	51

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Web untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa	56
1. Mendesain Alur Proses Sistem dalam Website	56
2. Menyusun Rancangan Website.....	56
3. Hasil Validasi Bahan Ajar Berbasis Web	61

4.	Deskripsi Produk Bahan Ajar Berbasis Web.....	71
5.	Hasil Uji Coba Rancangan Bahan Ajar Berbasis Web	74
6.	Perbaikan Rancangan Bahan Ajar Berbasis Web Setelah Uji Coba.....	91
B.	Implementasi Bahan Ajar Berbasis Web dalam Proses Pembelajaran	92
1.	Deskripsi Implementasi Bahan Ajar Berbasis Web di Kelas X MIA SMAN 3 Sumedang	92
2.	Aktifitas Siswa pada Saat Pembelajaran dengan Menggunakan Bahan Ajar Berbasis Web.....	94
C.	Peningkatan Literasi Sains Siswa Setelah Menggunakan Bahan Ajar Berbasis Web yang Dikembangkan	97
1.	Uji Normalitas dan Homogenitas N-Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	100
2.	Uji Perbedaan (Uji Hipotesis)	101
3.	Respon Siswa Terhadap Draf Bahan Ajar Berbasis Web yang Dikembangkan.....	104
4.	Respon Guru Terhadap Draf Bahan Ajar Berbasis Web yang Dikembangkan.....	110
D.	Deskripsi Draf Akhir Bahan Ajar Berbasis Web untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas X MIA SMAN 3 Sumedang yang Telah Disempunakan	111
E.	Pembahasan	114

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A.	Kesimpulan	119
B.	Saran.....	120

DAFTAR PUSTAKA	121
-----------------------------	------------

LAMPIRAN.....	122
----------------------	------------

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Era globalisasi menuntut setiap individu memiliki kompetensi terhadap ilmu pengetahuan sains dan teknologi. Pendidikan sebagai usaha sadar yang dilakukan manusia diharapkan dapat menghasilkan individu yang memiliki kompetensi tersebut. Pendidikan sains (IPA) diharapkan dapat menghasilkan individu yang mampu bersaing di kancah persaingan global yaitu individu yang melek sains dan teknologi. Pendidikan sains merupakan usaha untuk menggunakan suatu kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis. Pengetahuan tersebut penggunaannya terbatas pada gejala-gejala alam. Biologi merupakan salah satu cabang ilmu sains yang selalu berkembang sesuai dengan dinamika perkembangan zaman, baik kandungan materi maupun penggunaannya. Pengetahuan sains ditandai oleh munculnya metode ilmiah yang terwujud melalui suatu rangkaian kerja ilmiah, serta nilai dan sikap ilmiah (Depdiknas, 2007:8).

Pemahaman sains sangat dibutuhkan dalam banyak aspek kehidupan. Oleh sebab itu, setiap warga negara Indonesia diharapkan memiliki pemahaman sains secara menyeluruh demi terciptanya literasi sains bagi setiap warga negara Indonesia. Depdiknas (2007) menyebutkan bahwa hakikat sains meliputi empat unsur, yaitu: (1) *produk*: berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum; (2) *proses*: berupa prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah yang meliputi pengamatan, penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen, percobaan atau penyelidikan, pengujian hipotesis melalui eksperimentasi, evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan; (3) *aplikasi*: berupa kemampuan penerapan metode atau kerja ilmiah dan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari; dan (4) *sikap*: berupa rasa ingin tahu tentang suatu objek, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar.

National Science Education Standards (1995) mengartikan literasi sains yaitu suatu ilmu pengetahuan dan pemahaman mengenai konsep dan proses sains yang akan memungkinkan seseorang untuk membuat suatu keputusan dengan pengetahuan yang dimilikinya, serta turut terlibat dalam hal kenegaraan, budaya dan pertumbuhan ekonomi, termasuk di dalamnya kemampuan spesifik yang dimilikinya. PISA (OECD, 2006) turut menambahkan tentang pengertian literasi sains yang harus dimiliki oleh setiap warga Negara. Literasi sains yaitu kemampuan suatu individu untuk menggunakan pengetahuan sains yang dimilikinya, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti yang ada, dalam rangka memahami serta membuat keputusan yang berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia dimana individu tersebut hidup dan bertindak sebagai warga negara.

Pemahaman mengenai literasi sains di atas dapat disimpulkan bahwa pengembangan literasi sains dalam pendidikan diharapkan dapat menghasilkan warga negara yang mampu; 1) mengatasi permasalahan dengan dilandasi pengetahuan sains, 2) bersikap kritis terhadap permasalahan kehidupan yang dihadapinya, 3) bertindak secara sistematis dalam menyelesaikan permasalahan kehidupan, 4) menyikapi isu-isu sosial-sains dengan dilandasi bukti-bukti yang ada, 5) serta mampu menyelesaikan dan berkeputusan mengenai permasalahan yang sedang dihadapi oleh masyarakat di sekitarnya dengan dilandasi pengetahuan sains yang dimilikinya. Kelima kemampuan tersebut akan tercapai dengan cara mengembangkan literasi sains dalam proses pendidikan.

Warga Negara yang memiliki literasi terhadap sains dapat dikatakan sebagai warga Negara yang kompeten dalam persaingan global. Era globalisasi telah mengubah gaya hidup manusia melalui produk-produk ilmu pengetahuan berupa teknologi modern. Teknologi modern menjadi barang konsumsi setiap individu dalam kesehariannya yang kerap kali menimbulkan permasalahan-permasalahan yang hanya dapat diselesaikan dengan adanya kemampuan atau kompetensi sains.

OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) membentuk suatu program yang diberi nama PISA (*Program for International Student Assessment*). Program tersebut dilatarbelakangi oleh pentingnya kemampuan sains bagi setiap warga Negara di era globalisasi. PISA adalah program internasional yang memiliki tujuan untuk mengevaluasi sistem pendidikan di seluruh dunia dengan menguji keterampilan dan pengetahuan siswa yang berumur 15 tahun. Pada dasarnya, siswa yang berumur 15 tahun adalah siswa yang telah memiliki kemampuan untuk dididik menghadapi persaingan dunia (PISA, 2014).

PISA (2014) menyebutkan kembali, bahwa evaluasi yang dilakukan terdiri dari jenis soal pertanyaan dan pilihan ganda yang disusun dari situasi nyata yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, kepala sekolah dari setiap sekolah yang dipilih menjadi peserta dalam evaluasi ini juga menjawab kuesioner untuk memberikan informasi tentang latar belakang siswa, sekolah dan pengalaman belajar dan tentang sistem sekolah yang lebih luas serta mengenai pembelajaran lingkungan yang dilakukan oleh sekolah tersebut.

PISA tahun 2012 diikuti sekitar 510.000 siswa dari 65 negara mewakili sekitar 28 juta siswa yang berumur 15 tahun dari seluruh dunia, termasuk Indonesia. Perkembangan lebih lanjut, PISA diikuti lebih dari 70 negara telah mendaftar sebagai partisipan dalam evaluasi PISA pada tahun 2015 mendatang yang akan fokus pada kemampuan literasi sains siswa. Hasil studi PISA yang diterbitkan yaitu PISA tahun 2000, PISA tahun 2003, PISA tahun 2006, PISA tahun 2009, dan PISA tahun 2012. Seperti pada PISA tahun 2009, hasil survai PISA tahun 2012 yang terbit pada awal bulan Desember 2013, Indonesia kembali menempati peringkat bawah yaitu pada peringkat ke 64 dari 65 negara (OECD Online, 2014).

Indonesia terlibat dalam program tersebut bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana kualitas pendidikan di Indonesia dibanding dengan negara-negara lain di dunia. Bangsa Indonesia perlu mengikuti program tersebut jika melihat di masa depan siswa Indonesia harus lebih mampu bersaing dengan negara-negara lain. Hasil survey PISA 2012

menunjukkan bahwa siswa Indonesia mendapatkan peringkat rendah jika disbanding dengan Negara-negara berkembang lainnya. Hasil survey tersebut mengindikasikan bahwa siswa Indonesia termasuk dalam kategori kurang mampu bersaing dalam kancah persaingan global. Oleh sebab itu, perlu diterapkan usaha-usaha dalam pendidikan sains yang dapat meningkatkan kemampuan sains siswa di semua aspek. Rustaman (2003) menambahkan bahwa kemampuan literasi sains terbagi dalam tiga dimensi, yaitu dimensi konten literasi sains, dimensi proses literasi sains, dan dimensi konteks literasi sains.

Ketiga dimensi literasi sains di atas dapat diartikan bahwa setiap siswa dituntut untuk memiliki kemampuan sains yang meliputi; kemampuan siswa memahami konsep-konsep penting dalam sains, kemampuan siswa dalam proses sains dan kemampuan siswa dalam menerapkan pemahaman sains yang dimilikinya dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa rata-rata siswa Indonesia hanya pandai menghafal konsep, tetapi kurang mampu mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki dalam kehidupan sehari-harinya. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh pola pendidikan sains di Indonesia yang masih menekankan siswa menggunakan hafalan sebagai wahana untuk menguasai pengetahuan sains, bukan kemampuan berpikir.

Pendidikan sains di Indonesia lebih menekankan pada pembentukan konsep abstrak dan kurang mengembangkan kemampuan melakukan suatu percobaan secara aktif kepada siswa. Padahal keduanya harus diterapkan secara proporsional (Puskurbuk, 2003). Darliana (2005) menambahkan bahwa kelemahan pendidikan sains di Indonesia terutama terletak pada lemahnya bagaimana cara mengajarkan keterampilan proses dan orientasi pembelajaran sains kepada siswa dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Adisendjaja (2008: 10) melaporkan hasil penelitiannya terhadap tiga buku ajar sains yang dianalisis menyatakan bahwa proporsi antara konten sains, kemampuan proses sains dan kemampuan konteks sains dalam bahan ajar yang ditelitinya masih relatif rendah. Ketiga buku ajar yang

dianalisisnya lebih mengutamakan pengetahuan sains. Penelitian tersebut memperlihatkan bahwa buku ajar yang ada selama ini lebih menekankan dimensi konten. Permasalahan itu kemungkinan besar yang menjadi penyebab rendahnya tingkat literasi sains siswa Indonesia. Ada beberapa usaha yang dapat meningkatkan kualitas pendidikan sains di Indonesia yaitu dengan cara memperkaya bahan ajar sains yang berorientasi pada peningkatan literasi sains siswa.

Selain itu, terdapat beberapa masalah yang terjadi dalam pembelajaran biologi di SMA adalah: (1) keterbatasan sumber belajar yang ada yaitu hanya buku teks, (2) banyak terdapat konsep-konsep abstrak, (3) lemahnya interaksi antara guru dan siswa di dalam kelas, (4) kecepatan dan gaya belajar siswa yang berbeda-beda, dan (5) keterbatasan waktu yang tersedia dalam pembelajaran di kelas. Materi yang hanya berisi konsep-konsep dan teori seringkali mudah dilupakan siswa, apalagi jika dalam pembelajarannya tidak meninggalkan kesan yang mendalam. Solusi yang diharapkan dapat mengatasi masalah-masalah tersebut adalah dengan mengembangkan bahan ajar berbasis web.

Depdiknas (2010) menyebutkan bahwa bahan ajar adalah segala bentuk bahan berupa seperangkat materi yang disusun secara sistematis untuk membantu guru/ instruktur dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran dan memungkinkan siswa untuk belajar. Bahan ajar dapat dikembangkan dalam berbagai bentuk yang disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik materi yang akan disajikan. Multimedia interaktif merupakan salah satu bagian dari bahan ajar saat ini. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, penggunaan alat bantu media pembelajaran menjadi semakin luas dan interaktif seperti penggunaan komputer atau internet.

Pembelajaran berbasis TIK diharapkan dapat membantu peserta didik menggambarkan sesuatu yang abstrak dan rumit diharapkan dapat dapat dijelaskan dengan cara yang sederhana agar lebih mudah dipahami oleh peserta didik. Selain itu, peserta didik saat ini banyak memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) hampir dalam setiap kegiatan sehari-hari. Pemegang kebijakan sekolah dan guru hendaknya dapat

mendampingi pemanfaatan TIK bagi siswanya secara bijak. Oleh sebab itu, perlu diterapkan usaha dalam memanfaatkan TIK dalam pembelajaran. Bahan ajar berbasis web dalam pembelajaran di kelas merupakan salah satu pemanfaatan TIK dalam dunia pendidikan yang efektif.

Praktisi pendidikan Indonesia perlu mengambil langkah tepat demi terwujudnya literasi sains bagi seluruh warga Indonesia sekaligus memanfaatkan TIK dalam pembelajaran. Pemikiran tersebut menjadi dasar bagi peneliti untuk mengembangkan bahan ajar berbasis web yang bertujuan untuk meningkatkan literasi sains siswa dalam mata pelajaran biologi. Biologi sebagai salah satu mata pelajaran sains memiliki peranan penting dalam pengembangan kemampuan sains siswa Indonesia.

Bahan ajar berbasis web merupakan salah satu bentuk bahan ajar berbasis TIK yang memanfaatkan media website dan dapat diakses melalui jaringan internet. Materi ajar disajikan dalam sebuah website agar dapat diakses dari tempat lain melalui jaringan internet. Bahan ajar jenis ini juga memungkinkan bagi siswa untuk berinteraksi dengan sumber belajar baru secara online dan memperoleh informasi secara luas. Materi yang disajikan dalam website juga dapat menggunakan bantuan beberapa media seperti media gambar, audio, video, maupun multimedia interaktif berbentuk animasi (Agustian, 2013: 10).

Karakteristik bahan ajar berbasis web, yakni; menyajikan multimedia, menyimpan, mengolah, dan menyajikan informasi, dan memanfaatkan pertukaran data melalui jaringan internet dan memiliki *hyperlink* yang memungkinkan antar materi saling terhubung satu sama lainnya. Bahan ajar berbasis web membutuhkan perangkat elektronik agar dapat digunakan, misalnya yaitu; komputer, handphone, tablet dan perangkat mobile lainnya (Depdiknas, 2010:8).

Mata pelajaran biologi meliputi materi yang berupa konsep-konsep dan teori serta fakta-fakta. Penerapan bahan ajar berbasis web dalam mata pelajaran biologi memungkinkan pendidik untuk menyampaikan materi pelajaran melalui jaringan internet. Materi pelajaran yang telah disusun pendidik dapat menggunakan bantuan multimedia untuk memudahkan

pemahaman siswa mengenai konsep abstrak tertentu. Materi yang tersaji dapat digunakan secara mandiri oleh siswa selama siswa terhubung ke jaringan internet. Selain itu, pendidik juga dapat menambahkan beberapa *tools* tambahan dalam website yang dikelolanya untuk menciptakan pembelajaran kolaboratif antar siswa serta memudahkan penilaian terhadap hasil pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis web.

Mata pelajaran biologi sebagai salah satu mata pelajaran sains memiliki peranan penting dalam peningkatan literasi sains siswa. Biologi merupakan salah satu disiplin ilmu yang menjadi persimpangan antar disiplin ilmu lainnya, sehingga diharapkan mata pelajaran biologi dapat menjembatani siswa dalam memahami sains secara menyeluruh. Oleh sebab itu, pengembangan bahan ajar berbasis web dalam mata pelajaran biologi merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan literasi sains siswa. Peneliti merasa tertarik untuk melakukan pengembangan tersebut pada pembahasan ekologi di kelas X.

Penerapan bahan ajar berbasis web membutuhkan infrastruktur khusus agar berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Infrastruktur utama yang dibutuhkan yaitu adanya laboratorium komputer dan tersedianya jaringan internet yang memadai. Peneliti memilih SMA Negeri 3 Sumedang sebagai tempat pelaksanaan penelitian dikarenakan sekolah tersebut memiliki sarana dan prasarana penunjang diterapkannya pembelajaran berbasis TIK. Berdasarkan hasil studi awal, guru mata pelajaran biologi mengatakan bahwa siswa kelas X belum terampil dalam menggunakan kompetensi sains yang dimilikinya dalam kehidupan sehari-hari. Bahan ajar yang digunakan juga belum menyajikan tema literasi sains secara seimbang. Selain itu, SMA Negeri 3 Sumedang belum memiliki bahan ajar berbasis web yang dapat meningkatkan literasi sains siswa kelas X. Sehingga, perlu diterapkan bahan ajar yang dapat membantu siswa memahami konsep sains, memiliki kompetensi proses sains serta mampu menerapkan pengetahuan sains yang dimiliki dalam kehidupan sehari-hari. Sekaligus membantu siswa terbiasa belajar dengan bantuan TIK.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan peneliti pada bagian latar belakang, permasalahan yang sedang dihadapi dan dapat diidentifikasi, yaitu sebagai berikut.

1. Tingkat kemampuan literasi sains siswa Indonesia yang dinilai oleh PISA pada 2012 masih rendah.
2. Siswa Indonesia kurang terampil dalam mengaplikasikan pengetahuan sains yang dimilikinya dalam kehidupan sehari-hari.
3. Buku ajar yang beredar di Indonesia tidak menyajikan tema literasi sains secara seimbang.
4. Proses pembelajaran kelas X di SMA Negeri 3 Sumedang belum memanfaatkan TIK secara optimal.
5. Bahan ajar berbasis web belum diterapkan secara optimal di SMA Negeri 3 Sumedang.

C. Batasan Masalah

Agar proses penelitian yang dilakukan lebih terarah, maka masalah-masalah yang dibahas dalam penelitian ini hanya difokuskan pada beberapa hal, yaitu sebagai berikut.

1. Proses pengembangan bahan ajar berbasis web pada materi ekologi terbatas sampai tahap pengembangan draf produk akhir yang telah disempurnakan setelah diuji coba efektifitasnya dalam sebuah penelitian eksperimental.
2. Bahan ajar yang dikembangkan merupakan bahan ajar yang memiliki orientasi utama agar dapat digunakan oleh siswa secara mandiri serta dapat digunakan dalam pembelajaran tatap muka di kelas.
3. Aspek literasi sains yang menjadi acuan utama meliputi aspek konten sains, proses sains dan konteks sains dan diukur dengan menggunakan soal tes pilihan ganda.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas dapat dirumuskan permasalahan utama yang akan diteliti yaitu: “Bagaimana cara mengembangkan bahan ajar berbasis web yang dapat meningkatkan literasi sains siswa pada konsep ekologi di kelas X SMA Negeri 3 Sumedang?”

Lebih rinci lagi rumusan masalah tersebut disusun dalam bentuk pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengembangkan bahan ajar berbasis web yang dapat meningkatkan literasi sains siswa pada konsep ekologi di kelas X MIA SMA Negeri 3 Sumedang?
2. Bagaimanakah implementasi bahan ajar berbasis web dalam proses pembelajaran di kelas X SMA MIA Negeri 3 Sumedang?
3. Seberapa besar peningkatan literasi sains siswa kelas X MIA SMA 3 Sumedang setelah menggunakan bahan ajar yang dikembangkan?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diperinci dalam pertanyaan penelitian ditambah dengan batasan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengembangkan bahan ajar berbasis web yang dapat meningkatkan literasi sains siswa pada konsep ekologi di kelas X MIA SMA Negeri 3 Sumedang.
2. Untuk mengkaji proses implementasi bahan ajar berbasis web dalam proses pembelajaran biologi di kelas X SMA MIA Negeri 3 Sumedang.
3. Untuk mengkaji seberapa besar peningkatan literasi sains siswa kelas X MIA SMA Negeri 3 Sumedang setelah menggunakan bahan ajar yang telah dikembangkan.

F. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian yang dilaksanakan diharapkan dapat bermanfaat secara teoritis dan praktis. Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat untuk memperkaya khasanah ilmu pengetahuan

dalam upaya meningkatkan kualitas bahan ajar berupa bahan ajar berbasis web mata pelajaran biologi. Selain itu, bahan ajar tersebut memiliki orientasi meningkatkan literasi sains. Serta dapat memberikan sumbangan pemikiran dan referensi bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan secara lebih mendalam tentang pengembangan bahan ajar yang berorientasi literasi sains.

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah bahan ajar yang dikembangkan dapat digunakan sebagai bahan ajar pendukung dalam pembelajaran biologi kelas X SMA Negeri 3 Sumedang pada materi ekologi. Selain itu, bahan ajar yang disusun juga memudahkan siswa dalam pembelajaran biologi karena dapat diakses melalui jaringan internet dengan menggunakan perangkat komputer maupun perangkat *mobile*.

G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti menghasilkan beberapa kriteria bahan ajar yang dibutuhkan oleh siswa kelas X . Kriteria-kriteria tersebut tergambar dalam spesifikasi produk yang diharapkan oleh peneliti, yaitu sebagai berikut:

1. Website yang sederhana yaitu sebuah website pembelajaran dengan tampilan sederhana dan mudah digunakan sebagai bahan ajar mata pelajaran biologi.
2. *Responsive* dan mudah diakses yaitu sebuah website yang dapat dengan mudah diakses oleh berbagai ukuran layar divais.
3. *Blended learning suport*, yaitu sebuah website pembelajaran yang dapat dengan mudah digunakan dalam pembelajaran jarak jauh maupun digunakan dalam pembelajaran tatap muka di kelas.

H. Definisi Operasional

Penelitian ini menggunakan beberapa istilah khusus yang digunakan oleh peneliti. Agar tidak terjadi kesalahpahaman, maka perlu peneliti jelaskan.

1. Penelitian dan pengembangan

Pengembangan adalah kegiatan yang mengupayakan penerapan temuan atau teori untuk memecahkan suatu permasalahan. Selain itu, pengembangan dapat diartikan sebagai suatu proses untuk menyempurnakan produk yang telah ada, dengan tujuan meningkatkan kualitas produk tersebut dari sebelumnya (Sukmadinata, 2012: 183).

2. Bahan Ajar Berbasis Web

Bahan ajar berbasis web adalah bahan ajar yang disiapkan, dijalankan, dan dimanfaatkan dengan menggunakan media web serta dapat diakses melalui jaringan internet.

3. Peningkatan Literasi Sains

Peningkatan literasi sains siswa yaitu peningkatan kemampuan siswa terhadap penguasaan pengetahuan ilmiah, baik pengetahuan alam dan pengetahuan tentang sains sendiri, dan sikap mereka terhadap isu-isu terkait sains. Aspek literasi sains yang digunakan berdasarkan PISA 2009 yang terdiri dari 3 dimensi yaitu dimensi konten sains, dimensi proses sains dan dimensi konteks sains.

I. Kerangka Berpikir

Bahan ajar tidak dapat dipisahkan dalam proses pembelajaran di kelas. Seorang guru yang profesional dituntut mampu mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan siswanya sendiri. Dalam perkembangannya, bahan ajar juga tersedia dalam media web yang memiliki basis data digital. Bahan ajar dengan basis data tersebut, dapat menyajikan multimedia yang sangat membantu proses pembelajaran siswa. Dengan harapan dapat meningkatkan efektifitas dan hasil belajar siswa. Bahan ajar web yang didesain dengan orientasi utama literasi sains siswa diharapkan dapat meningkatkan literasi sains siswa.

Hasil belajar siswa dalam penelitian ini dalam bentuk kemampuan literasi sains. Oleh sebab itu, bahan ajar yang dikembangkan adalah bahan ajar berbasis literasi sains. Bahan ajar web dalam penelitian ini

dikembangkan untuk dapat digunakan secara mandiri oleh siswa maupun dalam pembelajaran di kelas.

J. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam uji coba draf bahan ajar dalam sebuah penelitian eksperimental adalah sebagai berikut:

Ho : Tidak terjadi peningkatan literasi sains secara signifikan setelah siswa menggunakan draf bahan ajar berbasis web pada konsep ekologi kelas X MIA yang sedang dikembangkan.

Ha : Terjadi peningkatan literasi sains secara signifikan setelah siswa menggunakan draf bahan ajar berbasis web pada konsep ekologi kelas X MIA yang sedang dikembangkan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pengembangan bahan ajar berbasis web untuk meningkatkan literasi sains siswa pada konsep ekologi di Kelas X MIA SMA Negeri 3 Sumedang menghasilkan sebuah bahan ajar berbasis web yang memiliki orientasi peningkatan literasi sains siswa. Setelah dilakukan langkah-langkah penelitian dan kajian terhadap hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengembangan dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu: 1) studi pendahuluan, 2) uji coba terbatas, dan 3) uji produk dan sosialisasi produk. Rancangan website yang dibuat dengan tingkat validitas materi sebesar 85,09% dan validitas media sebesar 82,50% sehingga rancangan layak untuk diujicoba di lapangan. Hasil uji coba akhir menunjukkan bahwa siswa menilai bahan ajar layak digunakan dengan rata-rata nilai sebesar 79,15% dan keaktifan siswa sebesar 91,03%.
2. Implementasi bahan ajar berbasis web dalam proses pembelajaran di kelas dilakukan dengan menggunakan perangkat komputer maupun perangkat *smartphone* dengan memperhatikan tingkat kemampuan siswa menggunakan perangkat tersebut dalam pembelajaran serta kestabilan jaringan internet yang digunakan.
3. Terdapat perbedaan signifikan antara peningkatan literasi sains siswa kelas X MIA SMA 3 Sumedang yang menggunakan bahan ajar berbasis web dengan yang menggunakan bahan ajar konvensional dengan nilai signifikansi Sig. 0,001 < 0,05.

B. Saran

Terkait pengembangan dan implementasi bahan ajar berbasis web dalam penelitian ini, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Mengingat selama ini proses pembelajaran masih menggunakan bahan ajar berupa buku teks, maka disarankan agar menggunakan bahan ajar yang lebih aplikatif, dimana dapat membantu siswa memahami materi pembelajaran dan mengaitkan pembelajaran yang didapat dengan kehidupan nyata siswa sehingga mampu memberi umpan balik yang lebih baik bagi siswa.
2. Pengembangan bahan ajar berbasis web hendaknya dilakukan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Selain itu, untuk menggunakan bahan ajar berbasis web dalam pembelajaran perlu dilakukan persiapan teknis yang matang agar pembelajaran berjalan dapat berjalan secara efektif dan efisien
3. Mengingat basil kesimpulan dalam penelitian ini masih memungkinkan dipengaruhi oleh faktor-faktor yang belum mampu tetkontrol, maka masih perlu kiranya dilakukan penelitian lebih lanjut pada sampel yang lebih banyak dan luas.
4. Mengingat penelitian pengembangan ini hanya dilakukan sampai uji coba lapangan terbatas untuk melihat tanggapan siswa terhadap produk pengembangan, maka butuh penelitian selanjutnya untuk menguji keefektifan bahan ajar yang dikembangkan yang lebih nyata. Sehingga bahan ajar yang dikembangkan dapat lebih sempurna agar dapat dilakukan penyebaran produk (*disemination*).

DAFTAR PUSTAKA

- Adisendjaja, Yusuf Hilmi. 2007. *Analisis Buku Ajar Sains Berdasarkan Literasi Ilmiah Sebagai Dasar untuk Memilih Buku Ajar Sains (Biologi)*. Makalah pada Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi di Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI. Bandung: UPI
- Agustian, Nozi Opra. (2013). Pembuatan Bahan Ajar Fisika Berbasis Web pada Konsep Termodinamika untuk Pembelajaran Menurut Standar Proses Siswa Kelas XI SMA. *Pillar Of Physics Education*, Vol. 2. hlm. 9-16
- Alwasilah, A.C. (2005). *Menaksir Buku Ajar, Pikiran Rakyat* [Online]. Tersedia : <http://www.pikiranrakyat.com/cetak/2005/0505/06/cakrawala/index.html>.
- Arikunto, Suharsimi. (2009). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- BSNP. (2006). *Instrumen Penilaian Tahap Pra Seleksi Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Depdiknas.
- Bukhori, A. (2005). Menciptakan Generasi Literat [online]. Tersedia : <http://www.pikiranrakyat.com>
- Departemen Pendidikan Nasional. (2006). *Materi latihan terintegrasi. Ilmu Pengetahuan Alam dan Biologi*. Jakarta: Depdiknas.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Dirjen Dikdasmen.
- Gafur A. (2004). *Pedoman Penyusunan Materi Pembelajaran (Instructional Material)*. Jakarta: Depdiknas
- Hayat, B. (2010). *Benchmark Internasional Mutu Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Hayati, S. (2001). *Pengembangan Bahan Ajar Berorientasi Kehidupan dan Alam Pekerjaan*. Bandung : Lembaga Penelitian Universitas Pendidikan Indonesia.
- Ipin, Aripin. 2008. *Modul Pelatihan Teknik Pengolahan Data Dengan Excel 2007 & SPSS*. Cirebon : Tidak Diterbitkan.
- Koesnandar. (2008). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Web*. [Online]. Tersedia : http://www.teknologipendidikan.net/2008/02/pengembangan_bahan_ajar_berbasis_web/.

- Lumpe, A.T. (1996). *A Profile of High School Biology Text Using Scientific Literacy Recommendations*. University of Toledo.
- Margono, S. (1997). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta :Rineka Cipta
- Mulyasa E. (2006). *Kurikulum Yang Disempurnakan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- PISA. (2006). *“Programme for International Student Assessment”*. Jakarta : Pusat Pengujian Balitbang Depdiknas.
- PISA. (2009). *Pisa 2009 Assessment Framework – Key Competencies In Reading, Mathematics And Science*. OECD
- Karno To. (1996). *Mengenal Analisis Tes*. Bandung : IKIP
- Meltzer. (2008). *The Relatinship Between Mathematics Preparation And Conceptual Learning Gains in Physics: a Possible “Hidden Variable” in Diagnostic Pretest Scores*.<http://ojps.ajp.org/ajp/html> (31 Mei 2012)
- Muslich, M. (2010). *Text Book Writing : Dasar-dasar Pemahaman, Penulisan dan Pemakaian Buku Teks*. Yogyakarta : Ar-ruzz Media.
- Pikulski,J.J. (2003). Readability. [Online]. Tersedia : <http://www.eduplace.com/state/author/pikulski.pdf>
- Rahmaniyah, Anna. (2010). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis E-Learning pada Materi Hidrokarbon dan Minyak Bumi Kelas X Semester 2*. Malang : Universitas Negeri Malang
- Riduwan. (2005). *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru – Karyawan dan Peneliti pemula*. Bandung : Alfabeta.
- Rustaman,N. (2006). *“Literasi Anak Indonesia 2000 dan 2003”*.Makalah pada Seminar Sehari Hasil Studi Internasional Prestasi Siswa Indonesia, Jakarta: Puspendik Depdiknas.
- Rustaman, N. (1995). *Proposal Pengkajian dan Penilaian Buku Pelajaran IPA Biologi SLTP*. Jakarta : Direktorat Pendidikan Menengah Umum-Depdikbud.
- Rusyana, Y.A Suherti. (2004). *Pedoman Keterbacaan Buku Pelajaran SD*. Jakarta : Pusat Perbukuan Depdiknas.
- Sanusi, A. (1990). *Beberapa Dimensi Mutu Pendidikan*. Bandung : FPS IKIP.
- Sugiyono, (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Jakarta: Alfhabeta.
- Sujadi, 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta. Rinekakipta

- Sukmadinata, Nana syaodih,.2009. *Metodelogi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rosdakarya.
- Supriadi, D. (2000). *Anatomi Buku Sekolah di Indonesia*. Yogyakarta : Adicita Karya Nusa.
- Tri widodo A. 1993. *Tingkat Keterbacaan Teks. Suatu Evaluasi Terhadap Buku Teks Ilmu Kimia Kelas I SMA. Disertasi*. Jakarta: IKIP Jakarta.
- Panen, P & Purwanto, 1997. *Penulisan Bahan Ajar*. Jakarta: Ditjen Dikti Depdikbud
- Zuriah, Nurul. 2009. *Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan*. Jakarta : PT. Bumi Aksara
- Zuriyani, Elsy. (2011). *Literasi Sains dan Pendidikan*. (online) <http://sumsel.kemenag.go.id/file/file/TULISAN/wagj1343099486.pdf>diakses pada tanggal .2013september 30